COLEGIO DE POSTGRADUADOS
Programa de Estudios

FORMATO INSTITUCIONAL DE CURSOS REGULARES

TITULO DEL CURSO:	FITOSANIDAD FORESTAL
PROGRAMA DE POSTGRADO:	FITOPATOLOGÍA
CURSO:	FIT-645 FITOSANIDAD FORESTAL
PROFESOR TITULAR:	DIONICIO ALVARADO ROSALES
CLAVE DE PROFESOR	AO1136
COLABORADOR (ES):	DR. ARMANDO EQUIHUA MARTÍNEZ
(ANOTAR NOMBRE Y CLAVE DE CADA PROFESOR	X00694
CORREO ELECTRÓNICO:	dionicio@colpos.mx; equihuaa@colpos.mx

TELÉFONO:	**95 202 00 Ext. 1681**	**EDIFICIO/PLANTA/NÚMERO**	**Fitosanidad/planta baja/oficina No. 102**
CLAVE DEL CURSO:	**FIT 645**	**PRE-REQUISITOS:**	**AGRONOMÍA, BIOLOGÍA, MICOLOGÍA GENERAL.**

TIPO DE CURSO:	PERIODO:		
PERIODO: OTOÑO			
[ ]	**Teórico**	**[ ]**	Primavera
[ ]	Práctico	**[ ]**	Verano
[X]	Teórico-Práctico	**[X]**	Otoño

SE IMPARTE A :	MODALIDAD:		
[X]	Maestría en Ciencias	[X]	Presencial
[X]		[ ]	No presencial
[ ]	Doctorado en Ciencias	[ ]	Mixto
	Maestría Tecnológica		

CRÉDITOS: 3

HORAS TEORÍA:		**HORAS PRÁCTICA:**	
Presenciales	**41.5**	**LABORATORIO**	**50**
Extra clase	**94**	**CAMPO**	**24**
Total	**209.5**	**INVERNADERO**	**0**

Nota: Un crédito equivale a 64 horas totales (presenciales y extra clases)

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Diagnosticar y determinar el impacto de las plagas y enfermedades de importancia económica en los diferentes escenarios forestales, mediante el estudio de los fundamentos, etiología, principales características de los patógenos e insectos y las condiciones que les favorecen con el fin de recomendar la mejor estrategia de manejo integrado.

TEMA 1. INTRODUCCIÓN. PRINCIPALES CONCEPTOS DE ENFERMI FORESTALES

Objetivo: Aplicar los principales conceptos de enfermedades fo como un medio para su manejo.

Subtemas:

Introducción

La Patología Forestal y su Relación con la Fitopatología

El Papel de las Enfermedades en los Diferentes Escenarios Forestales

La Protección Forestal en México

Perspectivas Históricas de la Patología Forestal en el Mundo y México

Definición de Enfermedad

Los Componentes de la Enfermedad

Los Indicadores de Enfermedades

Tipos de Enfermedades Forestales y Cómo Reconocerlas

Duración: 1.5 h.

TEMA 2. ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS

Objetivo: Identificar las principales enfermedades de tipo abiótico, mediante síntomas y su distribución en campo, para establecer las estrategias de control apropiadas.

Subtemas:

- Introducción
- **Factores Físicos**
  - Temperaturas Extremas
  - Humedad Extrema
  - Otros Agentes Climáticos de Estrés
- Factores Químicos
  - Falta de Nutrientes
  - Exceso de Nutrientes
  - Exceso de Sal
  - Uso Excesivo o Mala Aplicación de Pesticidas
  - Radiación
  - Liberación de Gas Subterráneo
- Otros Factores de Estrés
  - Compactación del Suelo
  - Heridas por Animales
  - Heridas Provocadas por la Actividad Humana
- La Contaminación Atmosférica

Introducción

Materiales Contaminantes del Aire

Naturaleza de los Aeropoluantes con Origen en la Combustión de Hidrocarburos

Consideraciones a las Generalizaciones sobre los Efectos Directos de los Aeropoluantes en Especies Forestales

Aeropoluantes de Importancia en Ecosistemas Forestales

Duración: 1.5 h.

TEMA 3. HONGOS QUE CAUSAN ENFERMEDADES FORESTALES

Objetivo: Identificar los principales grupos de hongos de importancia forestal mediante sus principales características morfológicas como base para el control de las enfermedades que causan.

Subtemas:

Introducción

Características Generales

Nutrición

El estado Vegetativo

El estado Reproductivo

Requerimientos para su Crecimiento

Diseminación

Clasificación

Duración: 1.5 h.

TEMA 4. ENFERMEDADES DEL FOLLAJE CAUSADAS POR H LATIFOLIADAS

Objetivo: Identificar las principales categorías de enfermedades asociadas a las latifoliadas, por medio de síntomas y signos de los patógenos, como base para su control.

Subtemas:

- Introducción
- Tipos de Enfermedades Foliares y Cómo Reconocerlas
- Modo de Acción de los Hongos del Follaje
- Ciclo de Vida Típico de un Patógeno Foliar
- Categorías
- Enfermedades de Importancia
  - Manchas Foliares
  - Antracnosis
  - Cenicillas
  - Ámpulas en las Hojas
  - Tizón de la Hoja en Álamos

Duración: 1.5 h.

TEMA 5. ENFERMEDADES DEL FOLLAJE CAUSADAS POR H CONÍFERAS

Objetivo: Identificar las enfermedades de importancia económica asociadas a las coníferas, por medio de los

síntomas y signos de los patógenos que las producen, como base para su control.

Subtemas:

Introducción

Enfermedades Foliares de Importancia en Coníferas

Tizón Causado por *Dothistroma*

Caída de Acículas Causado por Lophodermium

Tizón Causado por Diplodia

Caída de acículas Causada por Elytroderma

Caída de Agujas Causado por Lophodermela

Caída de Agujas Producida por *Phaeocryptopus gaenumani*

Mohos Negros, Mildius Negros y Otros Hongos Superficiales Obscuros

Duración: 1.5 h.

TEMA 6. HONGOS QUE CAUSAN CANCROS

Objetivo: Identificar los hongos causantes de cancros en especies forestales de importancia económica, por medio de los síntomas y signos de los patógenos que los producen, como base para su control.

Subtemas:

Introducción

Modo de Acción y Tipos de Cancros

Síntomas

Ciclo de las Enfermedades Producidas por Cancros

Ejemplos de Hongos que Causan Cancros

Cancro Causado por Cytospora

Cancros Causado por Nectria

Cancro Resinoso

Cancros de los Cedros

Duración: 1.5 h.

TEMA 7. ROYAS DEL TALLO, FOLLAJE, CONOS Y FRUTOS

Objetivo: Identificar las enfermedades forestales de importancia económica causadas por royas, por medio de los síntomas y signos de los patógenos que las producen, como base para su control.

Subtemas:

Introducción

Síntomas y Signos

Modo de Acción de las Royas

Ciclo de Vida Típico de una Roya

Ejemplos de Royas de Importancia Forestal

Royas del Tallo

Roya Esférica del Pino-Encino

Roya Fusiforme de Pinos

Roya del Pino-Pino

Roya Estalactiforme de Pinos.

Royas de Conos

Roya Agalladora de Conos

Royas del Follaje

Roya de las Acículas del Pino

Roya del Oyamel

Roya del Sauce y Álamos

Duración: 1.5 h.

TEMA 8. ENFERMEDADES DE LA RAÍZ

Objetivo: Identificar las enfermedades de raíz de importancia económica en especies forestales, mediante los síntomas y signos de los patógenos que los producen, como base para su control.

Subtemas:

Introducción

Pudrición de raíz por *Armillaria*

Pudrición de raíz por *Fomes*

Pudrición de raíz por *Phaeolus schwenitzii*

Pudrición de raíz por *Phymatotrichum omnivorum*

Pudrición de raíz del encino por *Phytophtora cinnamomi*

Duración: 1.5 h.

TEMA 9. DECOLORACIÓN Y DETERIORO DE LA MADERA

Objetivo: Identificar los mecanismos de respuesta de los árboles vivos y los principales grupos de hongos pudridores, mediante sus características morfológicas, como base para su control.

Subtemas:

- Introducción
- Decoloración de la Madera en Árboles Vivos
- Compartimentación
- Deterioro en Árboles vivos
  - Tipos de Pudriciones
  - Taxonomía de los Hongos Destructores de Madera
  - Ciclo de la Enfermedad del Deterioro de la Madera
  - Evidencias y Efectos del Deterioro
  - Métodos de Detección de Deterioro de la Madera
  - Control de Pudriciones de Corazón

Duración: 1.5 h.

TEMA 10. DETERIORO DE PRODUCTOS MADERABLES

Objetivo: Identificar los principales agentes de deterioro de productos maderables, mediante los síntomas y signos que producen como base para su control.

Subtemas:

Introducción

Manchados

Manchados enzimáticos y químicos

Cambios de color asociados con pudriciones iniciales

Manchado por hongos

Pudriciones de Madera

Hongos que producen pudriciones blancas (Basidiomycotina)

Hongos que producen pudriciones cafés

Hongos que producen pudriciones suaves

Bacterias

Condiciones que Favorecen el Manchado y Deterioro de la Madera

Control de los Manchados

Control de las Pudriciones

Preservadoresn de Madera

Duración: 1.5 h.

TEMA 11. PLANTAS PARÁSITAS

Objetivo: Identificar los principales plantas parásitas que afectan especies forestales, mediante los síntomas y características de las plantas, como base para su control.

Subtemas:

Introducción

Muérdagos Enanos

Muérdagos Verdaderos

Psittacanthus spp.

Phoradendron spp.

Duración: 1.5 h.

TEMA 12. ENFERMEDADES EN VIVEROS FORESTALES Y MICORRIZ*A*

Objetivo: Identificar los síntomas y signos causados por principales agentes bióticos y abióticos que afectan la producción en los viveros forestales, como base para un manejo integrado de enfermedades.

Subtemas:

Introducción

Damping off o Secadera de almácigos

Pudrición de Raíz por Pythium

Pudrición de Raíz por *Fusarium*

Pudrición de Raíz por *Phytophthora*

Pudrición de Raíz por *Rhizoctonia*

Pudrición por *Botrytis*

Pudrición por *Cylindrocladium*

Enfermedades del Follaje y Tallo

Enfermedades Causadas por Bacterias

Enfermedades Causadas por Nematodos

Agentes de Origen Abiótico Causantes de Enfermedades y Daño

Definición de Micorriza

Su función dentro del Ecosistema

Importancia Económica

Hospedantes

Morfología

Clasificación

Función

Manejo

Duración: 1.5 h.

TEMA 13. ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS, NEMATODOS Y FITOPLASMAS

Objetivo: Identificar los principales síntomas y signos asociados a la presencia de enfermedades causadas por bacterias, nematodos, virus y fitoplasmas.

Subtemas:

Introducción
Enfermedades bacterianas

Enfermedades causadas por virus
Enfermedades causadas por nematodos

Enfermedades causadas por fitoplasmas

TEMA 14. ENFERMEDADES DE DECLINACIÓN

Objetivo: Identificar los factores involucrados en los fenómenos de declinación forestal y diferenciar este tipo de enfermedades con las de origen biótico y abiótico.

Subtemas:

Introducción
El Síndrome de Declinación

Denominadores Comunes de los Declinamientos

Síntomas de los Declinamientos

Diagnósis de Enfermedades de Declinación

Ejemplos de Declinación Forestal en México y en el Mundo

Duración: 1.5 h.

TEMA 15. FUNDAMENTOS DEL CONTROL DE ENFERM FORESTALES

Objetivo: Identificar los principales métodos de control de enfermedades forestales para seleccionar el más apropiado de acuerdo al tipo de enfermedad y escenario forestal.

Subtemas:

Introducción

El Manejo de Enfermedades Como Parte de un Sistema de Manejo Forestal
Detección de Enfermedades

Estimación del Daño

Estrategias de Manejo de Enfermedades

Protección Forestal Integrada
Desarrollo de un Sistema de Manejo de Enfermedades

Duración: 1.5 h.

TEMA 16 Introducción a la Entomología Forestal

Objetivo: Conocer el historial de la entomología forestal en México, sus esquemas de manejo tradicionales, su importancia y su potencial de mejoramiento el más apropiado de acuerdo al tipo de enfermedad y escenario forestal.

Subtemas:

Introducción

Instituciones que realizan actividades fitosanitarias forestales en México

Estrategias e manejo

Esquemas de monitoreo y cuantificación de daños

La Protección Forestal de plagas

Duración: 1.5 h.

TEMA 17 Insectos de conos y semillas.

Objetivo: Identificar los principales que afectan los conos y semillas de plantas de interés forestal en México.

Subtemas:

Introducción

Los géneros más importantes en los

ecosistemas de nuestro país

Detección

Estimación del Daño

Estrategias de Manejo

Duración: 1.5 h.

TEMA 18 Insectos de brotes y yemas.

Objetivo: Identificar los principales que afectan brotes y yemas de de interés forestal en Mexico.

Subtemas:

Introducción

Los géneros más importantes en los ecosistemas de nuestro país

Detección

Estimación del Daño

Estrategias de Manejo

Duración: 1.5 h.

TEMA 19 Insectos defoliadores.

Objetivo: Identificar los principales defoliadores de plantas de forestal en México.

Subtemas:

Introducción

Los géneros más importantes en los ecosistemas de nuestro país

Detección

Estimación del Daño

Estrategias de Manejo

Duración: 1.5 h.

TEMA 20 Insectos de la savia.

Objetivo: Identificar los principales insectos que afectan la savia de
de interés forestal en México.

Subtemas:

Introducción

Los géneros más importantes en los ecosistemas de nuestro país

Detección

Estimación del Daño

Estrategias de Manejo

Duración: 1.5 h.

TEMA 21 Insectos del floema.

Objetivo: Identificar los principales especies descortezadoras de pl
interés forestal en Mexico.

Subtemas:

Introducción

Los géneros más importantes en los ecosistemas de nuestro país

Detección

Estimación del Daño

Estrategias de Manejo

Duración: 1.5 h.

TEMA 22 Insectos de la raíz.

Objetivo: Identificar los principales insectos que afectan la raíz de de interés forestal en Mexico.

Subtemas:

Introducción

Los géneros más importantes en los ecosistemas de nuestro país

Detección

Estimación del Daño

Estrategias de Manejo

Duración: 1.5 h.

TEMA 23 Principales plagas del trópico.

Objetivo: Conocer las principales plagas del trópico mexicano.

Subtemas:

Introducción

Los géneros más importantes en los ecosistemas de nuestro país

Detección

Estimación del Daño

Estrategias de Manejo

Duración: 1.5 h.

TEMA 24 Insectos de importancia cuarentenaria.

Objetivo: Identificar las principales plagas de importancia cuarer para nuestro país.

Subtemas:

Introducción

Los géneros más importantes

Esquemas de Monitoreo y Detección

Sobre sus impactos en nuestro país

Estrategias de Manejo

Duración: 1.5 h.

TEMA 25 Entomología Urbana.

Objetivo: Identificar los principales insectos que afectan plantas de

urbano en Mexico.

Subtemas:

Introducción

Los géneros más importantes en ambientes urbanos de nuestro país

Detección

Estimación del Daño

Estrategias de Manejo

Duración: 1.5 h.

TEMA 26 Métodos de control de plagas forestales.

Objetivo: Identificar los principales que afectan los conos y sem
plantas de interés forestal en México.

Subtemas:

Introducción

Las estrategias de control en nuestro país

Campos de experimentación futura

Estrategias de Manejo integrado

Duración: 1.5 h.

LISTA DE PRÁCTICAS

(TITULO, OBJETIVOS PUNTUAL, NUM. DE HORAS)

Laboratorio #1

SÍNTOMAS Y SIGNOS DE ENFERMEDADES FORESTALES

Objetivos: 1) Proporcionarte un panorama general de los síntomas y signos de enfermedades forestales.

Duración: 2.5 h.

Laboratorio #2

AGENTES ABIÓTICOS CAUSANTES DE ESTRÉS Y MUERTE (ENFERMEDADES ABIÓTICAS) EN ESPECIES FORESTALES

Objetivo: 1) Diferenciar el daño ocasionado por este tipo de agentes con los producidos por organismos infecciosos, tales como hongos, bacterias, virus, etc. 2) Observar los principales daños a nivel estructural.

Duración: 2.5 h.

Laboratorio #3

LOS HONGOS

Objetivo: familiarizarte con las características generales que distinguen al reino de los hongos.

Duración: 2.5 h.

Laboratorio #4

ENFERMEDADES DEL FOLLAJE: LATIFOLIADAS

Objetivo: familiarizarte con los diferentes síntomas y signos que producen las enfermedades fungosas en latifoliadas.

Duración: 2.5 h.

Laboratorio #5

ENFERMEDADES DEL FOLLAJE: CONÍFERAS

Objetivo: familiarizarte con los diferentes síntomas y signos que producen las enfermedades fungosas en coníferas.

Duración: 2.5 h.

Objetivo: familiarizarte con los diferentes síntomas y signos que causan este tipo de enfermedades fungosas en coníferas y latifoliadas.

Duración: 2.5 h.

Laboratorio #9

BASIDIOMYCETES DESTRUCTORES DE MADERA

Objetivo: familiarizarte con las características generales de las cuatro familias de Basidiomycetes más importantes en el deterioro de madera y ser capaz de reconocer los géneros más comunes.

Duración: 2.5 h.

Laboratorio #10

DETERIORO DE PRODUCTOS MADERABLES (MICROBIOLOGIA DE LA MADERA)

Objetivo: familiarizarte con los principales agentes de deterioro de productos maderable.

Duración: 2.5 h.

Laboratorio #11

PLANTAS PARÁSITAS

Objetivo: familiarizarte con la sintomatología y características morfológicas de las especies de muérdagos enanos más comunes en los bosques de México y diferenciarlos de los muérdagos verdaderos.

Duración: 2.5 h.

Laboratorio #12

INDICADORES DE SALUD FORESTAL

Objetivo: familiarizarte con la medición de los indicadores de salud: copa, daños, mortalidad y residuos maderables caídos.

Duración: 2.5 h.

Salidas de Campo #1: Vivero Forestal (8 h). Objetivo: Que el estudiante conozca las principales enfermedades que se presentan en este escenario y su manejo.

Salidas de Campo #2: Bosque Natural (8 h). Objetivo: Que el estudiante conozca algunas de las principales enfermedades que se presentan en este escenario y su manejo.

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

Hubert, E.E. An Outline of Forest Pathology. 1931. John Wiley and Sons, Inc. 543 p.

Boyce, J.S. Forest Pathology. 1961. 3rd. ed. McGraw-Hill Book Company. 572 p.

W.A. Sinclair and H.H. Lyon. 2005. Diseases of Trees and Shrubs. 2nd ed. Cornell University Press. 660 p.

Muñoz, L.C., Pérez, F.V., Cobos, S.P., Hernández, A.R. y Sánchez, P.G. 2003. Sanidad Forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques. Mundi-Prensa, Madrid. 576 p.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE. 1991. Plagas y Enfermedades Forestales en América Central. 1991. Manual Técnico No. 3. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 185 p.

A new Tree biology: facts, photos and philosophies on trees. 1989. 2nd ed. por A. L. Shigo.

Manion, P.D. 1991. Tree Disease Concepts. 2nd . Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 402 p.

Baldini, A. y Pancel, L. (eds.). Agentes de daño en el bosque nativo. Editorial Universitaria, S.A. Santiago de Chile. 409 p.